

日 本 国 特 許 庁

10.08.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月 5日

RECD 03 OCT 2000

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第315384号

PCT

PCT

出 願 人

Applicant (s):

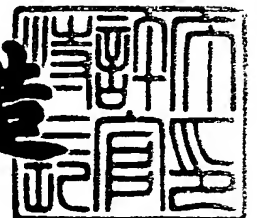
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3073523

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2018011014
 【提出日】 平成11年11月 5日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H05K 3/12
 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

【氏名】 △高▽橋 賢

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

【氏名】 近久 直一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

【氏名】 中平 仁

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

【氏名】 大西 浩昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

【氏名】 村上 俊行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073874

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩野 平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573

【弁理士】

【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008763

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9911166

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持台に支持された基板に、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ヘッド部によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷方法において、

テーブル部に対して昇降可能な可動フレームに昇降可能に支持された支持台上に、基板搬入手段により、基板を所定の基板搬入搬出方向に沿って搬入させるとともに、基板搬入手段による基板の搬入に略同期して、基板搬出手段により、支持台上の基板を前記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬入搬出工程と、

基板を搬入された支持台を、支持台昇降手段によって可動フレームに対して昇降させることにより、基板を支持台に支持させるとともに、基板規制手段によって支持台上で位置決めし、更にこれらに略同期して、可動フレームを可動フレーム昇降手段によってテーブル部に対して上昇させるとともに、テーブル部をテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させることにより、支持台上の基板を所定の位置に位置させる基板位置決め工程と、

基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及びテーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動に伴って、基板に予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる基板基準位置マーク認識工程と、

基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、スクリーンに予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させるスクリーン基準位置マーク認識工程と、

認識カメラによって認識された前記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部を、テーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させ、またスクリーンを支持するスクリーンテーブル部を、スクリーンテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部回転手段によって支持台上の基板と略平

行な水平面内で回転させることにより、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行う位置補正工程と、

スクリーンテーブル部の上方に配置された印刷ヘッド部により、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する印刷工程とを有することを特徴とするスクリーン印刷方法。

【請求項 2】 支持台に支持された基板に、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ヘッド部によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷装置において、

装置フレームに水平移動可能に支持されたテーブル部と、

テーブル部を、基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させるテーブル部水平移動手段と、

テーブル部に昇降可能に支持された可動フレームと、

可動フレームに昇降可能に支持された支持台と、

支持台の上方に配置され、スクリーンを支持するスクリーンテーブル部と、

スクリーンテーブル部の上方に配置され、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する印刷ヘッド部と、

基板を、所定の基板搬入搬出方向に沿って支持台上に搬入させる基板搬入手段と、

支持台上の基板を、前記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬出手段と

、
テーブル部に設けられ、可動フレームをテーブル部に対して昇降させる可動フレーム昇降手段と、

可動フレームに設けられ、支持台を可動フレームに対して昇降させる支持台昇降手段と、 基板を支持台上で位置決めする基板規制手段と、

スクリーンテーブル部を、基板搬入搬出方向に沿って水平移動させるスクリーンテーブル部水平移動手段と、

スクリーンテーブル部を、支持台に支持された基板と略平行な水平面内で回転させるスクリーンテーブル部回転手段と、

基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿って水平移動

可能に設けられ、基板及びスクリーンにそれぞれ予め付与された基準位置マークを認識可能な認識カメラと、

前記各手段及び認識カメラを制御する制御手段とを備え、

制御手段は、基板搬入手段による支持台上への基板の搬入、及び基板搬出手段による支持台上からの基板の搬出を、所定の基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせ、

また制御手段は、支持台昇降手段による支持台の昇降動作に伴う支持台への基板の支持、基板規制手段による支持台上での基板の位置決め、可動フレーム昇降手段による可動フレームの上昇、テーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動、及び認識カメラによる基準位置マーク認識を行う所定の位置への、可動フレームの上昇並びにテーブル部の水平移動に伴う基板の位置決めを、略同期して行わせ、

更に制御手段は、認識カメラによって認識された基板及びスクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動手段、スクリーンテーブル部水平移動手段、及びスクリーンテーブル部回転手段を略同期して制御し、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行わせることを特徴とするスクリーン印刷装置。

【請求項 3】 前記支持台は、可動フレームに固定されたガイド軸に昇降可能に支持されており、

また前記支持台昇降手段は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸、並びに支持台に設けられ、ボールネジ軸を螺合されるボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸を回転させる支持台昇降用モータを、可動フレームに備えてなり、

更に前記可動フレーム昇降手段は、支持台昇降手段と共用のボールネジ軸、並びにボールネジ軸を螺合され、テーブル部に回転自在に支持されたボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジナットを回転させる可動フレーム昇降用モータを、テーブル部に備えてなることを特徴とする請求項 2 記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 4】 支持台上に進退可能に設けられ、基板搬入手段によって支持

台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる基板ストッパと、

基板ストッパに設けられ、支持台上の基板の有無を検出する基板検出センサとを備え、

制御手段は、基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、基板搬入手段及び基板搬出手段を制御することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 5】 前記基板ストッパにおける基板との係合面には、緩衝材が設けられることを特徴とする請求項 4 記載のスクリーン印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷ペーストをスクリーンを介して基板上に印刷するためのスクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置に関し、詳しくは印刷時間の短縮を図るためのものである。

【0002】

【従来の技術】

図 8 を参照すると、従来、特許第 2 8 5 0 1 5 0 号公報には、スクリーン版 9 1 に対して水平移動及び昇降可能なステージ 9 2 上に、プリント基板 9 3 を固定させ、該プリント基板 9 3 にスクリーン版 9 1 を介して、印刷ヘッド 9 4 によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷機 9 0 が記載されている。

【0003】

スクリーン印刷機 9 0 において、プリント基板 9 3 及びスクリーン版 9 1 の位置合わせは、プリント基板 9 3 及びスクリーン版 9 1 のそれぞれに設けられた位置決め用マーク 9 5 を、認識用カメラ 9 6 によって別々に検出し、該検出に基づいてステージ 9 2 及びスクリーン版 9 1 をそれぞれ水平及び垂直方向に移動させることにより、行われる。

【0004】

また、ステージ 9 2 上へのプリント基板 9 3 の搬入及び搬出はそれぞれ、図示

しないローダ及びアンローダによって行われる。ローダ及びアンローダはそれぞれ、ステージ 92 に搭載された共用の駆動機構（図示しない）によって駆動される。

すなわちローダは、プリント基板 93 の搬入時、レール 97 の図 8 中右端まで水平移動されたステージ 92 の駆動機構に連結されることにより、駆動機構に駆動されて作動される。またアンローダは、プリント基板 93 の搬出時、レール 97 の図 8 中左端まで水平移動されたステージ 92 の駆動機構に連結されることにより、駆動機構に駆動されて作動される。

【0005】

また図 9 を参照すると、特開平 10-44370 号公報には、基板 101 に予め付された位置認識用マーク（図示しない）を撮像する第 1 の撮像手段 102 と、スクリーン 103 に予め付された位置認識用マーク（図示しない）を撮像する第 2 の撮像手段 104 とを備えたスクリーン印刷機 100 が記載されている。

スクリーン印刷機 100 は、各撮像手段により得られた位置情報のズレに基づいて、基板支持テーブル 105 及びスクリーン支持手段 106 をそれぞれ水平又は垂直方向に必要量移動させ、基板 101 及びスクリーン 103 の位置合わせを行う。

【0006】

第 1 の撮像手段 102 は、基台 107 上に設置された基板支持テーブル 105 と、スクリーン 103 を支持するスクリーン支持手段 106 との間に配設されており、カメラ 108 によって基板支持テーブル 105 上に載置された基板 101 の位置認識用マークを撮像する。また第 2 の撮像手段 104 は、スクリーン支持手段 106 の上方に配設されており、カメラ 109 によってスクリーン支持手段 106 に支持されたスクリーン 103 の位置認識用マークを撮像する。

【0007】

更に図 10 を参照すると、特開平 7-329276 号公報には、基台（図示しない）に図 10 中紙面に垂直な方向に移動可能に設けられた X テーブル 111 上に、Y テーブル 112 を図 10 中左右方向に移動可能に支持し、Y テーブル 112 上には、第 1 及び第 2 の昇降板 113、114 をそれぞれ、図 10 中上下方向

に昇降可能に支持したスクリーン印刷装置 1 1 0 が記載されている。

【 0 0 0 8 】

X テーブル 1 1 1 は、X モータ 1 1 5 により移動される。Y テーブル 1 1 2 は、Y モータ 1 1 6 により移動される。

【 0 0 0 9 】

第 1 の昇降板 1 1 3 は、タイミングベルト 1 1 7 を介して連動される一対の送りネジ 1 1 8 に、ナット 1 1 9 を螺合されることにより、図 1 0 中上下方向に昇降可能に支持される。第 1 の昇降板 1 1 3 は、第 1 のモータ 1 2 0 の回転に伴う送りネジ 1 1 8 の回転によって、送りネジ 1 1 8 及びナット 1 1 9 間で生じるネジ作用により、送りネジ 1 1 8 に沿って Y テーブル 1 1 2 に対して図 1 0 中上下方向に昇降される。

【 0 0 1 0 】

第 2 の昇降板 1 1 4 は、第 1 の昇降板 1 1 3 上に立設された一対の昇降ガイド 1 2 1 に、ベアリング 1 2 2 を介して昇降可能に支持される。第 2 の昇降板 1 1 4 は、第 2 のモータ 1 2 3 の回転に伴う送りネジ 1 2 4 の回転によって、送りネジ 1 2 4 及び送りナット 1 2 5 間で生じるネジ作用により、昇降ガイド 1 2 1 に沿って第 1 の昇降板 1 1 3 に対して図 1 0 中上下方向に昇降される。第 2 の昇降板 1 1 4 上には、吸着ブロック 1 2 6 が設けられ、吸着ブロック 1 2 6 上には、プリント基板 1 2 7 が吸着される。

【 0 0 1 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した特許第 2 8 5 0 1 5 0 号公報に記載の図 8 に示すスクリーン印刷機 9 0 では、ローダ及びアンローダがそれぞれ、ステージ 9 2 に搭載された共用の駆動機構によって駆動され、ステージ 9 2 へのプリント基板 9 3 の搬入及び搬出が、レール 9 7 の図 8 中右端部及び左端部において別々に行われる。したがって、搬入されるプリント基板 9 3 と搬出されるプリント基板 9 3 とが接触する等の不具合は生じない。

【 0 0 1 2 】

しかし、ローダ又はアンローダにステージ 9 2 の駆動機構を連結させ、又は連

結を解除させるために時間を要し、プリント基板 93 の入れ替えに要する時間が長くなるという問題があった。また、ステージ 92 がローダとスクリーン 91 との間を移動し、認識用カメラ 96 による位置認識部がローダとスクリーン 91 との間にあるので、装置の水平面内での設置面積が大きく、コンパクト化を図ることが困難であるという問題もあった。

【0013】

また、特開平 10-44370 号公報に記載の図 9 に示すスクリーン印刷機 100 では、基板 101 及びスクリーン 103 の各位置認識用マークをそれぞれ、図 9 中上下に配置した別々の撮像手段によって撮像するので、基板 101 の撮像に際して、例えば基板 101 をスクリーン 103 と垂直方向に重ならない位置に移動させる必要がない。したがって、装置の水平面内での設置面積を小さくすることができる。

【0014】

しかし、各撮像手段の基準位置での光軸に極僅かでもズレがあると、検出精度を高める上で極めて大きな問題となり、正確な検出位置を得られないという問題があった。また、撮像手段によりマークを正確に検出しても、実際の位置合わせにおいて、基板及びスクリーンをマーク検出位置から垂直方向に移動させる動作があるので、軸が垂直方向に対して極僅かでもずれていると正確に位置合わせができない。更に、撮像手段の進退時間が必要なので、作業時間が長くなるという問題があった。

【0015】

更に、特開平 7-329276 号公報に記載の図 10 に示すスクリーン印刷装置 110 では、第 1 の昇降板 113 を昇降させる機構と、第 2 の昇降板 114 を昇降させる機構とが別機構であり、かつ、プリント基板 127 の吸着ブロック 126、第 2 の昇降板 114 及びその昇降機構がそれぞれ、第 1 の昇降板 113 上に載った構成である。

このため、重量が嵩んで昇降動作の際の慣性が大きくなり、ハンチングが大きく現れるという問題があった。ハンチングが大きく現れると、ハンチングが収まるまで待つ必要があり、印刷完了までの所要時間が長くなるという問題があった

。また、2つの昇降機構による誤差が相乗され、位置合わせ精度が低いという問題があった。

【0016】

本発明は、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識等に要する時間を短縮することができ、これにより印刷時間の短縮を図ることができ、高い位置合わせ精度が得られ、装置の小型化を図れるスクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、下記構成により達成される。

① 支持台に支持された基板に、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ヘッド部によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷方法において、

テーブル部に対して昇降可能な可動フレームに昇降可能に支持された支持台上に、基板搬入手段により、基板を所定の基板搬入搬出方向に沿って搬入させるとともに、基板搬入手段による基板の搬入に略同期して、基板搬出手段により、支持台上の基板を前記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬入搬出工程と、

基板を搬入された支持台を、支持台昇降手段によって可動フレームに対して昇降させることにより、基板を支持台に支持させるとともに、基板規制手段によって支持台上で位置決めし、更にこれらに略同期して、可動フレームを可動フレーム昇降手段によってテーブル部に対して上昇させるとともに、テーブル部をテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させることにより、支持台上の基板を所定の位置に位置させる基板位置決め工程と、

基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及びテーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動に伴って、基板に予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる基板基準位置マーク認識工程と、

基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラ

の水平移動に伴って、スクリーンに予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させるスクリーン基準位置マーク認識工程と、

認識カメラによって認識された前記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部を、テーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させ、またスクリーンを支持するスクリーンテーブル部を、スクリーンテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部回転手段によって支持台上の基板と略平行な水平面内で回転させることにより、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行う位置補正工程と、

スクリーンテーブル部の上方に配置された印刷ヘッド部により、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する印刷工程とを有することを特徴とするスクリーン印刷方法。

【 0 0 1 8 】

② 支持台に支持された基板に、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ヘッド部によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷装置において、

装置フレームに水平移動可能に支持されたテーブル部と、

テーブル部を、基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させるテーブル部水平移動手段と、

テーブル部に昇降可能に支持された可動フレームと、

可動フレームに昇降可能に支持された支持台と、

支持台の上方に配置され、スクリーンを支持するスクリーンテーブル部と、

スクリーンテーブル部の上方に配置され、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する印刷ヘッド部と、

基板を、所定の基板搬入搬出方向に沿って支持台上に搬入させる基板搬入手段と、

支持台上の基板を、前記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬出手段と

、
テーブル部に設けられ、可動フレームをテーブル部に対して昇降させる可動フ

レーム昇降手段と、

可動フレームに設けられ、支持台を可動フレームに対して昇降させる支持台昇降手段と、 基板を支持台上で位置決めする基板規制手段と、

スクリーンテーブル部を、基板搬入搬出方向に沿って水平移動させるスクリーンテーブル部水平移動手段と、

スクリーンテーブル部を、支持台に支持された基板と略平行な水平面内で回転させるスクリーンテーブル部回転手段と、

基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿って水平移動可能に設けられ、基板及びスクリーンにそれぞれ予め付与された基準位置マークを認識可能な認識カメラと、

前記各手段及び認識カメラを制御する制御手段とを備え、

制御手段は、基板搬入手段による支持台上への基板の搬入、及び基板搬出手段による支持台上からの基板の搬出を、所定の基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせ、

また制御手段は、支持台昇降手段による支持台の昇降動作に伴う支持台への基板の支持、基板規制手段による支持台上での基板の位置決め、可動フレーム昇降手段による可動フレームの上昇、テーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動、及び認識カメラによる基準位置マーク認識を行う所定の位置への、可動フレームの上昇並びにテーブル部の水平移動に伴う基板の位置決めを、略同期して行わせ、

更に制御手段は、認識カメラによって認識された基板及びスクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動手段、スクリーンテーブル部水平移動手段、及びスクリーンテーブル部回転手段を略同期して制御し、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行わせることを特徴とするスクリーン印刷装置。

【 0 0 1 9 】

③ 前記支持台は、可動フレームに固定されたガイド軸に昇降可能に支持されており、

また前記支持台昇降手段は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸、

並びに支持台に設けられ、ボールネジ軸を螺合されるボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸を回転させる支持台昇降用モータを、可動フレームに備えてなり、

更に前記可動フレーム昇降手段は、支持台昇降手段と共用のボールネジ軸、並びにボールネジ軸を螺合され、テーブル部に回転自在に支持されたボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジナットを回転させる可動フレーム昇降用モータを、テーブル部に備えてなることを特徴とする前記②記載のスクリーン印刷装置。

【 0 0 2 0 】

④ 支持台上に進退可能に設けられ、基板搬入手段によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる基板ストッパと、

基板ストッパに設けられ、支持台上の基板の有無を検出する基板検出センサとを備え、

制御手段は、基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、基板搬入手段及び基板搬出手段を制御することを特徴とする前記②又は③記載のスクリーン印刷装置。

【 0 0 2 1 】

⑤ 前記基板ストッパにおける基板との係合面には、緩衝材が設けられることを特徴とする前記④記載のスクリーン印刷装置。

【 0 0 2 2 】

【作用】

本発明に係るスクリーン印刷方法においては、最初に、基板搬入搬出工程において、テーブル部に対して昇降可能な可動フレームに昇降可能に支持された支持台上に、基板搬入手段により、基板を所定の基板搬入搬出方向に沿って搬入させる。また、基板搬入手段による基板の搬入に略同期して、基板搬出手段により、支持台上の基板を前記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる。

【 0 0 2 3 】

次に、基板位置決め工程において、基板を搬入された支持台を、支持台昇降手

段によって可動フレームに対して上昇させることにより、基板を支持台上に支持させるとともに、基板規制手段によって支持台上で位置決めする。更にこれらに略同期して、可動フレームを可動フレーム昇降手段によってテーブル部に対して上昇させるとともに、テーブル部をテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させる。これにより、支持台上の基板を所定の位置に位置させる。

【 0 0 2 4 】

基板基準位置マーク認識工程においては、基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及びテーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動に伴って、基板に予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる。

【 0 0 2 5 】

スクリーン基準位置マーク認識工程においては、基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、スクリーンに予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる。

【 0 0 2 6 】

位置補正工程においては、認識カメラによって認識された前記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部を、テーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させる。また、スクリーンを支持するスクリーンテーブル部を、スクリーンテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部回転手段によって支持台上の基板と略平行な水平面内で回転させる。これにより、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行う。

【 0 0 2 7 】

印刷工程においては、スクリーンテーブル部の上方に配置された印刷ヘッド部により、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する。

【 0 0 2 8 】

本発明に係るスクリーン印刷装置において、制御手段は、基板搬入手段による

支持台上への基板の搬入、及び基板搬出手段による支持台上からの基板の搬出を、所定の基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせる。

【 0 0 2 9 】

また制御手段は、支持台昇降手段による支持台の昇降動作に伴う支持台への基板の支持、基板規制手段による支持台上での基板の位置決め、可動フレーム昇降手段による可動フレームの上昇、テーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動、及び認識カメラによる基準位置マーク認識を行う所定の位置への、可動フレームの上昇並びにテーブル部の水平移動に伴う基板の位置決めを、略同期して行わせる。

【 0 0 3 0 】

更に制御手段は、認識カメラによって認識された基板及びスクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動手段、スクリーンテーブル部水平移動手段、及びスクリーンテーブル部回転手段を略同期して制御し、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行わせる。

【 0 0 3 1 】

本発明に係るスクリーン印刷装置において、支持台昇降手段は、ボールネジ機構のボールネジ軸を支持台昇降用モータによって回転させることにより、ボールネジ軸と、ボールネジ軸を螺合されるボールネジ機構のボールネジナットとの間にネジ作用を生じさせる。これにより支持台昇降手段は、可動フレームに固定されたガイド軸に沿って、支持台を可動フレームに対して昇降させる。

【 0 0 3 2 】

また可動フレーム昇降手段は、テーブル部に回転自在に支持されたボールネジ機構のボールネジナットを、可動フレーム昇降用モータによって回転させることにより、ボールネジナットと、支持台昇降手段と共用のボールネジ軸との間にネジ作用を生じさせる。これにより可動フレーム昇降手段は、可動フレームをテーブル部に対して昇降させる。

【 0 0 3 3 】

換言すると、ボールネジ機構のボールネジ軸は、支持台昇降手段の支持台昇降用モータによって回転されることにより、ボールネジ機構のボールネジナットと

の間でネジ作用を生じ、支持台をガイド軸に沿って、可動フレームに対して昇降させる。

また、ボールネジ機構のボールネジ軸は、可動フレーム昇降手段の可動フレーム昇降用モータによるボールネジ機構のボールネジナットの回転により、ボールネジナットとの間でネジ作用を生じてテーブル部に対して昇降され、可動フレームをガイド軸とともに昇降させる。

【 0 0 3 4 】

本発明に係るスクリーン印刷装置において、支持台上に進退可能に設けられた基板ストッパは、基板搬入手段によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる。基板ストッパに設けられた基板検出センサは、支持台上の基板の有無を検出する。制御手段は、基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、基板搬入手段及び基板搬出手段を制御する。

【 0 0 3 5 】

本発明に係るスクリーン印刷装置において、支持台上に進退可能に設けられた基板ストッパは、基板搬入手段によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる。この際、基板ストッパは、基板との係合面に設けられた緩衝材を介して、基板の前端部に係合する。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下図示実施形態により、本発明を説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態であるスクリーン印刷装置を示す概略平面図であり、図 2 は、同スクリーン印刷装置の内部を正面から見た図、図 3 は、同スクリーン印刷装置の開蓋状態の正面図、図 4 は同スクリーン印刷装置の右側面図である。また図 5 は、図 1 のスクリーン印刷装置のテーブル部水平移動機構、支持台昇降機構、及び可動フレーム昇降機構を示す正面図であり、図 6 は、図 5 の右側面図である。

【 0 0 3 7 】

図 1 ～図 6 を参照すると、スクリーン印刷装置 1 0 は、支持台 4 0 に支持された基板 1 1 に、スクリーンテーブル部 6 0 に支持されたスクリーン 1 2 を介して、印刷ヘッド部 7 0 によって印刷ペースト（図示しない）を印刷する。支持台 4 0 は、テーブル部 2 0 に対して略垂直方向（図 5 中矢印 Z 方向）に沿って昇降可能な可動フレーム 4 6 に、略垂直方向（図 5 中矢印 Z 方向）に沿って昇降可能に支持される。

【 0 0 3 8 】

テーブル部 2 0 は、装置フレーム 1 3 に、テーブル部ガイド 2 1 を介して水平移動可能に支持される。テーブル部 2 0 は、テーブル部水平移動機構 2 2 によって、支持台 4 0 への基板搬入搬出方向 A（図 1 中矢印 X 方向に沿う矢印 A 方向）に対して略直交する方向（図 1 中矢印 Y 方向、図 5 中紙面に垂直な方向）に沿って水平移動される。

【 0 0 3 9 】

図 5 及び図 6 を参照すると、テーブル部水平移動機構 2 2 は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸 2 3、並びにテーブル部 2 0 の下面に設けられ、ボールネジ軸 2 3 を螺合されるボールネジナット 2 4 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸 2 3 を回転させるテーブル部水平移動用モータ 2 5 を有する。

テーブル部水平移動機構 2 2 は、テーブル部水平移動用モータ 2 5 によってボールネジ機構のボールネジ軸 2 3 を回転させることにより、ボールネジ軸 2 3 及びボールネジナット 2 4 間でネジ作用を生じさせ、テーブル部 2 0 をテーブル部ガイド 2 1 に沿って矢印 Y 方向に水平移動させる。

【 0 0 4 0 】

図 1 及び図 2 を参照すると、テーブル部 2 0 の図 1 中右側には、基板搬入用ローダ 3 0 が、支持台 4 0 との間での基板 1 1 の乗り継ぎに必要な最小限の隙間を以って、近接して設けられる。基板搬入用ローダ 3 0 は、印刷前の基板 1 1（以下、印刷前基板 1 1 という）を、基板搬入搬出方向 A に沿って支持台 4 0 上に搬入させる。

【 0 0 4 1 】

テーブル部 2 0 の図 1 中左側には、基板搬出用ローダ 3 1 が、支持台 4 0 との間での基板 1 1 の乗り継ぎに必要な最小限の隙間を以って、近接して設けられる。基板搬出用ローダ 3 1 は、支持台 4 0 上の印刷済の基板 1 1（以下、印刷済基板 1 1 という）を、基板搬入搬出方向 A に沿って搬出させる。

【 0 0 4 2 】

図 5 及び図 6 に示すように、支持台 4 0 は、テーブル部 2 0 の昇降ガイド 2 6 に矢印 Z 方向に沿って昇降可能に挿通されたガイド軸 2 7 に、支持台昇降ガイド 4 1 を介して矢印 Z 方向に沿って昇降可能に支持される。支持台 4 0 は、支持台昇降機構 4 2 によって支持台昇降ガイド 4 1 を介してガイド軸 2 7 に沿って矢印 Z 方向に沿って昇降可能である。

【 0 0 4 3 】

支持台昇降機構 4 2 は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸 4 3、並びに支持台 4 0 に設けられ、ボールネジ軸 4 3 を螺合されるボールネジナット 4 4 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸 4 3 を回転させる支持台昇降用モータ 4 5 を、可動フレーム 4 6 に備えてなる。

【 0 0 4 4 】

支持台昇降機構 4 2 は、支持台昇降用モータ 4 5 によってボールネジ機構のボールネジ軸 4 3 を回転させることにより、ボールネジ軸 4 3 及びボールネジナット 4 4 間でネジ作用を生じ、支持台昇降ガイド 4 1 に固定された支持台 4 0 を、ガイド軸 2 7 に沿って可動フレーム 4 6 に対して矢印 Z 方向に沿って昇降させる。

支持台昇降機構 4 2 は、支持台 4 0 を可動フレーム 4 6 に対して矢印 Z 方向に沿って上昇させることにより、基板搬入用ローダ 3 0 及び後述する基板搬送機構 5 1 によって支持台 4 0 上の所定の基板支持位置に搬入された基板 1 1 を、支持台 4 0 に支持させる。

【 0 0 4 5 】

可動フレーム 4 6 は、図 5 中左右両端部を、ガイド軸 2 7 の図 5 中下端部に固定される。可動フレーム 4 6 は、可動フレーム昇降機構 4 7 による昇降ガイド 2 6 に対するガイド軸 2 7 の矢印 Z 方向に沿う昇降に伴って、支持台 4 0 上の基板

1 1 への印刷が行われる所定の高さ位置（以下、上昇位置という）と、支持台 4 0 上への基板 1 1 の搬入及び搬出が行われる所定の高さ位置（以下、下降位置という）との間で、矢印 Z 方向に沿って昇降される。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、可動フレーム昇降機構 4 7 は、支持台昇降機構 4 2 と共用のボールネジ軸 4 3、並びにボールネジ軸 4 3 を螺合され、テーブル部 2 0 に回転自在に支持されたボールネジナット 4 8 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジナット 4 8 を回転させる可動フレーム昇降用モータ 4 9 を、テーブル部 2 0 に備えてなる。

可動フレーム昇降用モータ 4 9 は、ボールネジ機構のボールネジナット 4 8 を、ボールネジナット 4 8 に固定されたタイミングプーリ 4 8 a 及びタイミングプーリ 4 8 a に巻回されたタイミングベルト 5 0 を介して回転させる。

【 0 0 4 7 】

可動フレーム昇降機構 4 7 は、可動フレーム昇降用モータ 4 9 によってボールネジ機構のボールネジナット 4 8 を回転させることにより、ボールネジ軸 4 3 及びボールネジナット 4 8 間にネジ作用を生じさせる。これにより可動フレーム昇降機構 4 7 は、ボールネジ軸 4 3 をテーブル部 2 0 に対して矢印 Z 方向に沿って昇降させ、可動フレーム 4 6 をガイド軸 2 7 とともに、上昇位置及び下降位置間で矢印 Z 方向に沿って、テーブル部 2 0 に対して昇降させる。

【 0 0 4 8 】

なお上述のように、ボールネジ機構のボールネジ軸 4 3 及びガイド軸 2 7 はそれぞれ、支持台昇降機構 4 2 と可動フレーム昇降機構 4 7 とで共用される。

【 0 0 4 9 】

すなわちボールネジ軸 4 3 は、支持台昇降用モータ 4 5 の作動に伴って回転されることにより、支持台昇降機構 4 2 のボールネジナット 4 4 との間でネジ作用を生じ、支持台 4 0 を支持台昇降ガイド 4 1 を介してガイド軸 2 7 に沿って昇降させる。

またボールネジ軸 4 3 は、可動フレーム昇降用モータ 4 9 の作動に伴う可動フレーム昇降機構 4 7 のボールネジナット 4 8 の回転により、ボールネジナット 4

8との間でネジ作用を生じ、可動フレーム46をガイド軸27とともに昇降させる。

【0050】

支持台40は、基板11を、図5中上面における所定の基板支持位置に突設された複数の支持ピン40a上に、支持台昇降機構42による上昇動作に伴って支持する。

【0051】

図1～図6を参照すると、支持台40の各支持ピン40a上に支持される基板11は、基板搬入用ローダ30によって支持台40に搬入された後、支持台40上を基板搬送機構51によって搬送され、所定の基板支持位置において、基板ストッパ52によって停止させられるとともに、基板規制機構55によって位置決めされる。

【0052】

基板搬送機構51は、ベルトコンベヤからなり、装置フレーム13におけるテーブル部20の上部に設けられる。基板搬送機構51は、基板搬入用ローダ30によって支持台40上に搬入された基板11を、所定の基板支持位置まで搬送する。

【0053】

基板ストッパ52は、支持台40における基板支持位置に進退可能に設けられており、進出した状態で、基板搬送機構51によって搬送される基板11の前端部に係合することにより、基板11を基板支持位置に停止させる。

基板ストッパ52には、基板11を検出する基板検出センサ53が設けられており、支持台40の基板支持位置における基板11の有無を検出する。

また、基板ストッパ52における基板11に係合する面には、緩衝材54が設けられる。緩衝材54は、搬入される基板11の慣性力を減衰させ、基板11の振動を極めて短時間（0.1秒以内）で止める。

【0054】

基板規制機構55は、支持台40における基板支持位置に、矢印Y方向に沿って進退可能に設けられた規制部材55aを有する。基板規制機構55は、規制部

材 5 5 a を支持台 4 0 上に進出させることにより、支持台 4 0 で基板ストッパ 5 2 によって停止された基板 1 1 を、所定の側に押圧して位置決めする。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示すように、スクリーンテーブル部 6 0 は、装置フレーム 1 3 における支持台 4 0 の上方に配置されており、クランプ 6 4 によってスクリーン 1 2 を把持し、略水平な状態に保持する。スクリーンテーブル部 6 0 は、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1 により矢印 X 方向に沿って水平移動されるとともに、スクリーンテーブル部回転機構 6 2 により支持台 4 0 に支持された基板 1 1 と略平行な水平面内で回転される。

【 0 0 5 6 】

図 1 を参照すると、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1 は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸（図示しない）、並びにスクリーンテーブル部 6 0 に設けられ、ボールネジ軸を螺合されるボールネジナット（図示しない）からなるボールネジ機構（図示しない）、及びボールネジ機構のボールネジ軸を回転させるスクリーンテーブル部水平移動用モータ 6 3 を備える。

【 0 0 5 7 】

スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1 は、スクリーンテーブル部水平移動用モータ 6 3 によってボールネジ機構のボールネジ軸を回転させることにより、ボールネジ軸及びボールネジナット間でネジ作用を生じさせ、スクリーンテーブル部 6 0 を矢印 X 方向に沿って水平移動させる。

【 0 0 5 8 】

図 1 ～図 4 を参照すると、印刷ヘッド部 7 0 は、装置フレーム 1 3 におけるスクリーンテーブル部 6 0 の上方に配置されており、印刷ヘッドフレーム 7 1 及び印刷用スキージ 7 2 を備える。印刷ヘッド部 7 0 は、印刷ヘッド部水平移動機構 7 3 によって矢印 Y 方向に沿って水平移動される。

【 0 0 5 9 】

印刷ヘッド部水平移動機構 7 3 は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸 7 4 、並びに印刷ヘッドフレーム 7 1 に設けられ、ボールネジ軸 7 4 を螺合されるボールネジナット 7 5 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボ

ールネジ軸 7 4 を回転させる印刷ヘッド部水平移動用モータ 7 6 を備えてなる。

印刷ヘッド部水平移動機構 7 3 は、印刷ヘッド部水平移動用モータ 7 6 によってボールネジ機構のボールネジ軸 7 4 を回転させることにより、ボールネジ軸 7 4 及びボールネジナット 7 5 間でネジ作用を生じさせ、印刷ヘッドフレーム 7 1 及び印刷ヘッド部 7 0 を矢印 Y 方向に沿って水平移動させる。

【 0 0 6 0 】

印刷ヘッド部 7 0 は、印刷ヘッド部水平移動機構 7 3 による矢印 Y 方向に沿う水平移動に伴って、スクリーンテーブル部 6 0 に支持されたスクリーン 1 2 上で、印刷用スキージ 7 2 によって印刷ペーストをスキージすることにより、印刷ペーストをスクリーン 1 2 を介して基板 1 1 上に印刷する。

【 0 0 6 1 】

認識カメラ 8 0 は、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に沿って水平移動可能に設けられており、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 にそれぞれ予め付与された基準位置マーク（図示しない）を認識可能である。

認識カメラ 8 0 は、カメラ X 軸移動用モータ 8 1 によるカメラ X 軸 8 2 の回転に伴うネジ作用により、矢印 X 方向に沿って移動される。また認識カメラ 8 0 は、カメラ Y 軸移動用モータ 8 3 によるカメラ Y 軸 8 4 の回転に伴うネジ作用により、矢印 Y 方向に沿って移動される。

【 0 0 6 2 】

すなわち認識カメラ 8 0 は、基板 1 1 の基準位置マークの認識を、テーブル部 2 0 がテーブル部水平移動機構 2 2 によってスクリーン 1 2 直下から外れた所定の位置（図 1 中、二点鎖線で示す位置、以下、認識位置という）に水平移動された状態で、矢印 X 方向に沿う水平移動、及びテーブル部水平移動機構 2 2 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 2 0 の水平移動に伴って行う。

また認識カメラ 8 0 は、スクリーン 1 2 の基準位置マークの認識を、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に沿う移動に伴って行う。

【 0 0 6 3 】

上述した各構成要素はそれぞれ、図示しない制御装置によって制御される。

すなわち制御装置は、基板ストッパ 5 2 に設けられた基板検出センサ 5 3 から

の信号に基づいて、基板搬入用ローダ 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 1 を制御する。これにより制御装置は、基板搬入用ローダ 3 0 による支持台 4 0 上への基板 1 1 の搬入、及び基板搬出用ローダ 3 1 による支持台 4 0 上からの基板 1 1 の搬出を、基板搬入搬出方向 A に沿って略同期して行わせる。

【 0 0 6 4 】

また制御装置は、支持台昇降機構 4 2 による支持台 4 0 の昇降動作に伴う支持台 4 0 への基板 1 1 の支持、基板規制機構 5 5 による支持台 4 0 上での基板 1 1 の位置決め、可動フレーム昇降機構 4 7 による可動フレーム 4 6 の上昇、テーブル部水平移動機構 2 2 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 2 0 の水平移動、及び可動フレーム 4 6 の上昇並びにテーブル部 2 0 の水平移動による認識位置への基板 1 1 の位置決めを、略同期して行わせる。

【 0 0 6 5 】

更に制御装置は、認識カメラ 8 0 によって認識された基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の各基準位置マークの位置に基づいて、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の相対的な位置合わせを行うための位置補正量を求める。そして制御装置は、求められた位置補正量に基づいて、テーブル部水平移動機構 2 2、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1、及びスクリーンテーブル部回転機構 6 2 を制御し、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の相対的な位置合わせを行わせる。

【 0 0 6 6 】

本実施形態の作用を説明する。

スクリーン印刷装置 1 0 において、制御装置は、可動フレーム 4 6 を可動フレーム昇降機構 4 7 によって下降位置に位置させた状態で、基板検出センサ 5 3 からの信号に基づいて、基板搬入用ローダ 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 1 を制御する。これにより、支持台 4 0 上の印刷済基板 1 1 の搬出、及び支持台 4 0 上への印刷前基板 1 1 の搬入を行う。

すなわち基板搬出用ローダ 3 1 が、支持台 4 0 上の印刷済基板 1 1 を、基板搬入搬出方向 A に沿って搬出させ、基板検出センサ 5 3 が基板 1 1 を検出しなくなると、基板搬入用ローダ 3 0 が、支持台 4 0 上に基板搬入搬出方向 A に沿って印刷前基板 1 1 を搬入させる。

【 0 0 6 7 】

次に制御装置は、支持台昇降機構 4 2、基板規制機構 5 5、可動フレーム昇降機構 4 7、及びテーブル部水平移動機構 2 2を、略同期して作動させる。これにより、支持台 4 0 上の印刷前基板 1 1 を認識位置に短時間で移動させ、位置決めさせる。

【 0 0 6 8 】

すなわち支持台昇降機構 4 2 が、印刷前基板 1 1 を搬入された支持台 4 0 を、可動フレーム 4 6 に対して上昇させることにより、基板 1 1 を支持台 4 0 の各支持ピン 4 0 a に支持させるとともに、基板規制機構 5 5 が、基板 1 1 を支持台 4 0 上で位置決めする。

更にこれらに略同期して、可動フレーム昇降機構 4 7 が可動フレーム 4 6 を上昇位置まで上昇させるとともに、テーブル部水平移動機構 2 2 が、テーブル部 2 0 を矢印 Y 方向に沿って水平移動させる。これにより、支持台 4 0 上の基板 1 1 は認識位置に短時間で移動される。

【 0 0 6 9 】

基板 1 1 が認識位置にある状態で、制御装置は、認識カメラ 8 0 を、矢印 X 方向に沿って水平移動させるとともに、テーブル部水平移動機構 2 2 によって、テーブル部 2 0 を矢印 Y 方向に沿って水平移動させる。これにより認識カメラ 8 0 は、基板 1 1 の基準位置マークを認識する。認識された基準位置マークの位置は、認識カメラ 8 0 から制御装置に電気信号として入力される。

【 0 0 7 0 】

また制御装置は、認識カメラ 8 0 を、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に沿って水平移動させ、認識カメラ 8 0 にスクリーン 1 2 の基準位置マークを認識させる。認識された基準位置マークの位置は、認識カメラ 8 0 から制御装置に電気信号として入力される。

【 0 0 7 1 】

そして制御装置は、認識カメラ 8 0 により認識された基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動機構 2 2、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1、及びスクリーンテーブル部回転機構 6 2 を

略同期して制御し、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の相対的な位置合わせを短時間で行う。

【 0 0 7 2 】

すなわちテーブル部水平移動機構 2 2 が、テーブル部 2 0 を矢印 Y 方向に沿って水平移動させる。また、スクリーン 1 2 を支持するスクリーンテーブル部 6 0 を、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1 が、矢印 X 方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部水平回転機構 6 2 が、支持台 4 0 上の基板 1 1 と略平行な水平面内で回転させる。これにより、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 が相対的に短時間で位置合わせされる。

【 0 0 7 3 】

この状態で、制御装置は、印刷ヘッド部 7 0 の印刷用スキージ 7 2 によって印刷ペーストをスキージすることにより、印刷ペーストをスクリーン 1 2 を介して基板 1 1 上に印刷する。

【 0 0 7 4 】

印刷終了後、制御装置は、可動フレーム 4 6 を可動フレーム昇降機構 4 7 によって下降位置まで下降させ、基板検出センサ 5 3 からの信号に基づいて、再び基板搬入用ローダ 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 1 を制御する。これにより、支持台 4 0 上の印刷済基板 1 1 を基板搬入搬出方向 A に沿って搬出させるとともに、支持台 4 0 上に基板搬入搬出方向 A に沿って印刷前基板 1 1 を搬入させる。

以後、上述したのと同様の動作を繰り返し、基板 1 1 の印刷を順次行う。

【 0 0 7 5 】

図 7 は、スクリーン印刷方法の各工程を示すフローチャートである。

以下、図 7 を参照して、上記スクリーン印刷装置 1 0 によるスクリーン印刷方法について、各工程毎に順を追って説明する。

【 0 0 7 6 】

最初に、基板搬入搬出工程において、基板搬入用ローダ 3 0 により、支持台 4 0 上に基板搬入搬出方向 A に沿って印刷前基板 1 1 を搬入させるとともに、基板搬出用ローダ 3 1 により、基板搬入用ローダ 3 0 による印刷前基板 1 1 の搬入直前に、支持台 4 0 上の印刷済基板 1 1 を、基板搬入搬出方向 A に沿って搬出させ

る。

【0077】

次に、基板位置決め工程において、印刷前基板 1 1 を搬入された支持台 4 0 を、支持台昇降機構 4 2 によって可動フレーム 4 6 に対して上昇させることにより、基板 1 1 を支持台 4 0 に支持させるとともに、基板 1 1 を基板規制機構 5 5 によって支持台 4 0 上で位置決めする。更にこれらに略同期して、可動フレーム 4 6 を可動フレーム昇降機構 4 7 によって上昇させるとともに、テーブル部 2 0 をテーブル部水平移動機構 2 2 によって矢印 Y 方向に沿って水平移動させる。これにより、支持台 4 0 上の基板 1 1 を、認識カメラ 8 0 による基準位置マーク認識を行う所定の認識位置に短時間で位置決めする。

【0078】

基板基準位置マーク認識工程においては、矢印 X 方向に沿う認識カメラ 8 0 の水平移動、及びテーブル部水平移動機構 2 2 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 2 0 の水平移動に伴って、認識位置にある基板 1 1 の基準位置マークを、認識カメラ 8 0 に認識させる。

【0079】

スクリーン基準位置マーク認識工程においては、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に沿う認識カメラ 8 0 の水平移動に伴って、スクリーン 1 2 の基準位置マークを、認識カメラ 8 0 に認識させる。

本工程は、通常、スクリーンを着脱させなければ、初回工程のみ実施すればよく、毎回の生産動作の中で実施する必要はないが、ライン全体の生産動作に余裕がある場合には、毎回の生産動作の信頼性を確保するために、毎回実施してもよい。

【0080】

位置補正工程においては、認識カメラ 8 0 によって認識された前記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動機構 2 2、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1、及びスクリーンテーブル部回転機構 6 2 を制御装置によって制御し、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の相対的な位置合わせを短時間で行う。

【0081】

すなわち、テーブル部水平移動機構 2 2 によって、テーブル部 2 0 を矢印 Y 方向に沿って水平移動させる。また、スクリーン 1 2 を支持するスクリーンテーブル部 6 0 を、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1 によって矢印 X 方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部水平回転機構 6 2 によって支持台 4 0 上の基板 1 1 と略平行な水平面内で回転させる。これにより、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の相対的な位置合わせを短時間で行う。

【 0 0 8 2 】

印刷工程においては、印刷ヘッド部 7 0 の印刷用スキージ 7 2 によって印刷ペーストをスキージすることにより、印刷ペーストをスクリーン 1 2 を介して基板 1 1 上に印刷する。

印刷工程終了後、再び基板搬入搬出工程に戻り、以後同様の過程を繰り返す。

【 0 0 8 3 】

以上のように上記実施形態によれば、制御装置は、基板検出センサ 5 3 からの信号に基づいて、基板搬入用ローダ 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 1 を制御し、基板搬入用ローダ 3 0 による支持台 4 0 上への基板 1 1 の搬入、及び基板搬出用ローダ 3 1 による支持台 4 0 上からの基板 1 1 の搬出を、基板搬入搬出方向 A に沿って略同期して行わせる。

【 0 0 8 4 】

また制御装置は、支持台昇降機構 4 2 による支持台 4 0 の昇降動作に伴う支持台 4 0 への基板 1 1 の支持、基板規制機構 5 5 による支持台 4 0 上での基板 1 1 の位置決め、可動フレーム昇降機構 4 7 による支持台昇降機構 4 2 の可動フレーム 4 6 の上昇、テーブル部水平移動機構 2 2 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 2 0 の水平移動、及び支持台昇降機構 4 2 の可動フレーム 4 6 の上昇並びにテーブル部 2 0 の水平移動による、認識カメラ 8 0 による基準位置マーク認識を行う所定の認識位置への基板 1 1 の位置決めを、略同期して行わせる。

【 0 0 8 5 】

更に制御装置は、認識カメラ 8 0 によって認識された基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動機構 2 2、スクリーンテーブル部水平移動機構 6 1、及びスクリーンテーブル部回転機構 6 2 を

略同期して制御し、基板 1 1 及びスクリーン 1 2 の相対的な位置合わせを行わせる。

【 0 0 8 6 】

したがって、基板 1 1 の入れ替え及び認識カメラ 8 0 による基準位置マークの認識に要する時間を大幅に短縮することができる。これにより、印刷時間の大幅な短縮を図ることができる。

【 0 0 8 7 】

また、支持台昇降機構 4 2 と可動フレーム昇降機構 4 7 とで、ボールネジ機構のボールネジ軸 4 3 及びガイド軸 2 7 がそれぞれ共用される。

すなわちボールネジ軸 4 3 は、支持台昇降用モータ 4 5 の作動に伴って回転されることにより、支持台昇降機構 4 2 のボールネジナット 4 4 との間でネジ作用を生じ、支持台 4 0 を支持台昇降ガイド 4 1 を介してガイド軸 2 7 に沿って、可動フレーム 4 6 に対して昇降させる。

またボールネジ軸 4 3 は、可動フレーム昇降用モータ 4 9 の作動に伴う可動フレーム昇降機構 4 7 のボールネジナット 4 8 の回転により、ボールネジナット 4 8 との間でネジ作用を生じてテーブル部 2 0 に対して昇降され、可動フレーム 4 6 をガイド軸 2 7 とともに昇降させる。

【 0 0 8 8 】

したがって、昇降させる部分の重量を小さくすることができ、従来の特開平 7 - 3 2 9 2 7 6 号公報に記載の図 1 0 に示すスクリーン印刷装置 1 1 0 のように、重量が高んで慣性が大きくなるようなことはなく、支持台 4 0 及び可動フレーム 4 6 の昇降に伴うハンチングが大きく現れるという問題も生じない。これにより、例えばハンチングが収まるまで待つ必要がなく、印刷完了までの所要時間を大幅に短縮することができる。また、昇降装置の軽量化により、移動速度の高速化が図れる。

【 0 0 8 9 】

更に支持台 4 0 上には、基板ストッパ 5 2 が進退可能に設けられており、基板ストッパ 5 2 は、基板搬入用ローダ 3 0 によって支持台 4 0 上に搬入される印刷前基板 1 1 の前端部に係合することにより、基板 1 1 を支持台 4 0 上における所

定の基板支持位置で停止させる。更に基板ストッパ 5 2 には、支持台 4 0 上の基板 1 1 の有無を検出する基板検出センサ 5 3 が設けられる。制御装置は、基板検出センサ 5 3 からの基板検出信号に基づいて、基板搬入用ローダ 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 1 を制御する。

したがって、基板 1 1 の入れ替えに際して、搬入される印刷前基板 1 1 と搬出される印刷済基板 1 1 との接触等を確実に防止することができ、基板 1 1 の搬入と搬出とを略同期させることが可能となる。

【 0 0 9 0 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、基板搬入手段により、基板を所定の基板搬入搬出方向に沿って支持台上に搬入させるとともに、基板搬入手段による基板の搬入に略同期して、基板搬出手段により、支持台上の基板を前記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬入搬出工程と、

基板を搬入された支持台を、支持台昇降手段によって可動フレームに対して上昇させることにより、基板を支持台に支持させるとともに、基板規制手段によって支持台上で位置決めし、更にこれらに略同期して、可動フレームを可動フレーム昇降手段によってテーブル部に対して上昇させるとともに、テーブル部をテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させることにより、支持台上の基板を所定の位置に位置させる基板位置決め工程と、

基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及びテーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動に伴って、基板に予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる基板基準位置マーク認識工程と、

基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、スクリーンに予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させるスクリーン基準位置マーク認識工程と、

認識カメラによって認識された前記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部を、テーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に対して略直交す

る方向に沿って水平移動させ、またスクリーンを支持するスクリーンテーブル部を、スクリーンテーブル部水平移動手段によって基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部回転手段によって支持台上の基板と略平行な水平面内で回転させることにより、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行う位置補正工程と、

スクリーンテーブル部の上方に配置された印刷ヘッド部 70 により、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する印刷工程とを有する。

したがって、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮することができる。これにより、印刷時間の短縮を図ることができる。

【0091】

本発明によれば、制御手段は、基板搬入手段による支持台上への基板の搬入、及び基板搬出手段による支持台上からの基板の搬出を、所定の基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせる。

また制御手段は、支持台昇降手段による支持台の昇降動作に伴う支持台への基板の支持、基板規制手段による支持台上での基板の位置決め、可動フレーム昇降手段による可動フレームの昇降、テーブル部水平移動手段による基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動、及び認識カメラによる基準位置マーク認識を行う所定の位置への、可動フレームの昇降並びにテーブル部の水平移動に伴う基板の位置決めを、略同期して行わせる。

更に制御手段は、認識カメラによって認識された基板及びスクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動手段、スクリーンテーブル部水平移動手段、及びスクリーンテーブル部回転手段を制御し、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行わせる。

したがって、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮することができる。これにより、印刷時間の短縮を図ることができる。

【0092】

また支持台は、可動フレームに固定されたガイド軸に昇降可能に支持される。支持台昇降手段は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸、並びに支持台に設けられ、ボールネジ軸を螺合されるボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸を回転させる支持台昇降用モータを、可動フレームに備えてなる。更に可動フレーム昇降手段は、支持台昇降手段と共用のボールネジ軸、並びにボールネジ軸を螺合される雌ネジを形成され、テーブル部に回転自在に支持されたボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジナットを回転させる可動フレーム昇降用モータを、テーブル部に備えてなる。ボールネジ機構のボールネジ軸及びガイド軸はそれぞれ、支持台昇降機構と可動フレーム昇降機構とで共用される。

したがって、昇降させる部分の重量を小さくして慣性を小さくすることができ、支持台及び可動フレームの昇降に伴うハンチングを最小限に抑えることができる。これにより、例えばハンチングが収まるまで待つ必要がなく、印刷完了までの所要時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 9 3 】

また支持台上には、基板ストッパが進退可能に設けられており、基板ストッパは、基板搬入手段によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる。更に基板ストッパには、支持台上の基板の有無を検出する基板検出センサが設けられる。制御手段は、基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、基板搬入手段及び基板搬出手段を制御する。

したがって、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮することができるとともに、基板の入れ替えに際して、搬入される基板と搬出される基板との接触等を確実に防止することができる。これにより、印刷時間の短縮を図ることができる。

【 0 0 9 4 】

また、基板ストッパにおける基板との係合面には、緩衝材が設けられるので、搬入される基板の慣性力を減衰させることができ、基板の振動を極めて短時間で止めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態であるスクリーン印刷装置を示す概略平面図である。

【図 2】

図 1 のスクリーン印刷装置の内部を正面から見た図である。

【図 3】

図 1 のスクリーン印刷装置の開蓋状態の正面図である。

【図 4】

図 1 のスクリーン印刷装置の右側面図である。

【図 5】

図 1 のスクリーン印刷装置のテーブル部水平移動機構、支持台昇降機構及び可動フレーム昇降機構を示す正面図である。

【図 6】

図 5 の右側面図である。

【図 7】

スクリーン印刷方法の各工程を示すフローチャートである。

【図 8】

従来のスクリーン印刷機を示す要部平面図である。

【図 9】

従来のスクリーン印刷機の他の例を示す正面図である。

【図 1 0】

従来のスクリーン印刷装置の更に他の例を示す正面図である。

【符号の説明】

- 1 0 スクリーン印刷装置
- 1 1 基板
- 1 2 スクリーン
- 1 3 装置フレーム
- 2 0 テーブル部
- 2 1 テーブル部ガイド

2 2 テーブル部水平移動手段（テーブル部水平移動機構）

2 3 ボールネジ軸

2 4 ボールネジナット

2 5 テーブル部水平移動用モータ

2 6 昇降ガイド

2 7 ガイド軸

3 0 基板搬入手段（基板搬入用ローダ）

3 1 基板搬出手段（基板搬出用ローダ）

4 0 支持台

4 0 a 支持ピン

4 1 支持台昇降ガイド

4 2 支持台昇降手段（支持台昇降機構）

4 3 ボールネジ軸（共用されるボールネジ軸）

4 4 ボールネジナット

4 5 支持台昇降用モータ

4 6 可動フレーム

4 7 可動フレーム昇降手段（可動フレーム昇降機構）

4 8 ボールネジナット

4 9 可動フレーム昇降用モータ

5 0 タイミングベルト

5 1 基板搬送機構

5 2 基板ストッパ

5 3 基板検出センサ

5 4 緩衝材

5 5 基板規制機構

5 5 a 規制部材

6 0 スクリーンテーブル部

6 1 スクリーンテーブル部水平移動手段（スクリーンテーブル部水平移動機

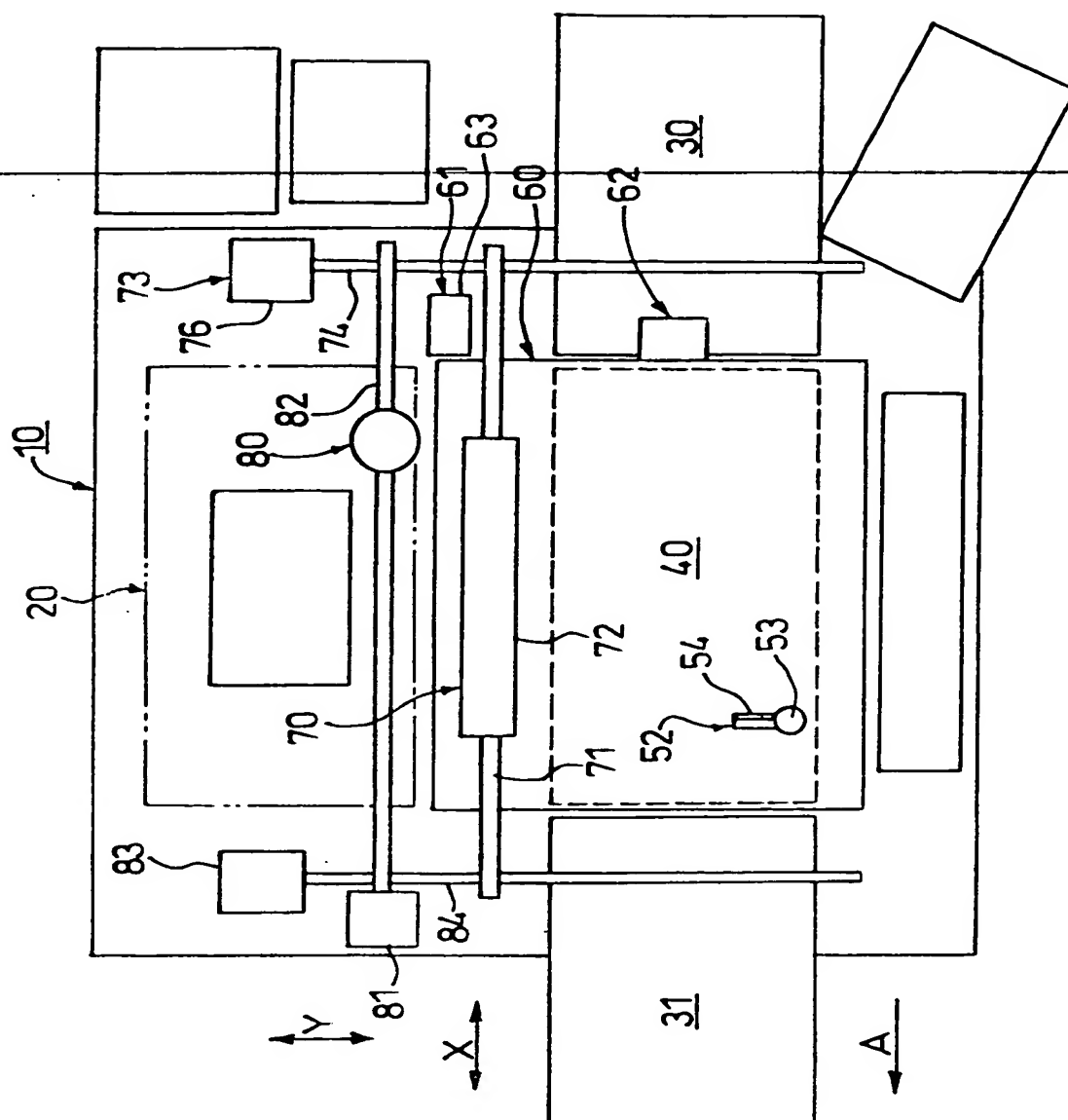
構）

- 6 2 スクリーンテーブル部回転手段（スクリーンテーブル部回転機構）
 - 6 3 スクリーンテーブル部水平移動用モータ
 - 6 4 クランプ
 - 7 0 印刷ヘッド部
 - 7 2 印刷用スキージ
 - 7 3 印刷ヘッド部水平移動手段（印刷ヘッド部水平移動機構）
-
- 7 4 ボールネジ軸
 - 7 5 ボールネジナット
 - 7 6 印刷ヘッド部水平移動用モータ
 - 8 0 認識カメラ
 - 8 1 カメラ X 軸方向移動用モータ
 - 8 2 カメラ X 軸
 - 8 3 カメラ Y 軸方向移動用モータ
 - 8 4 カメラ Y 軸

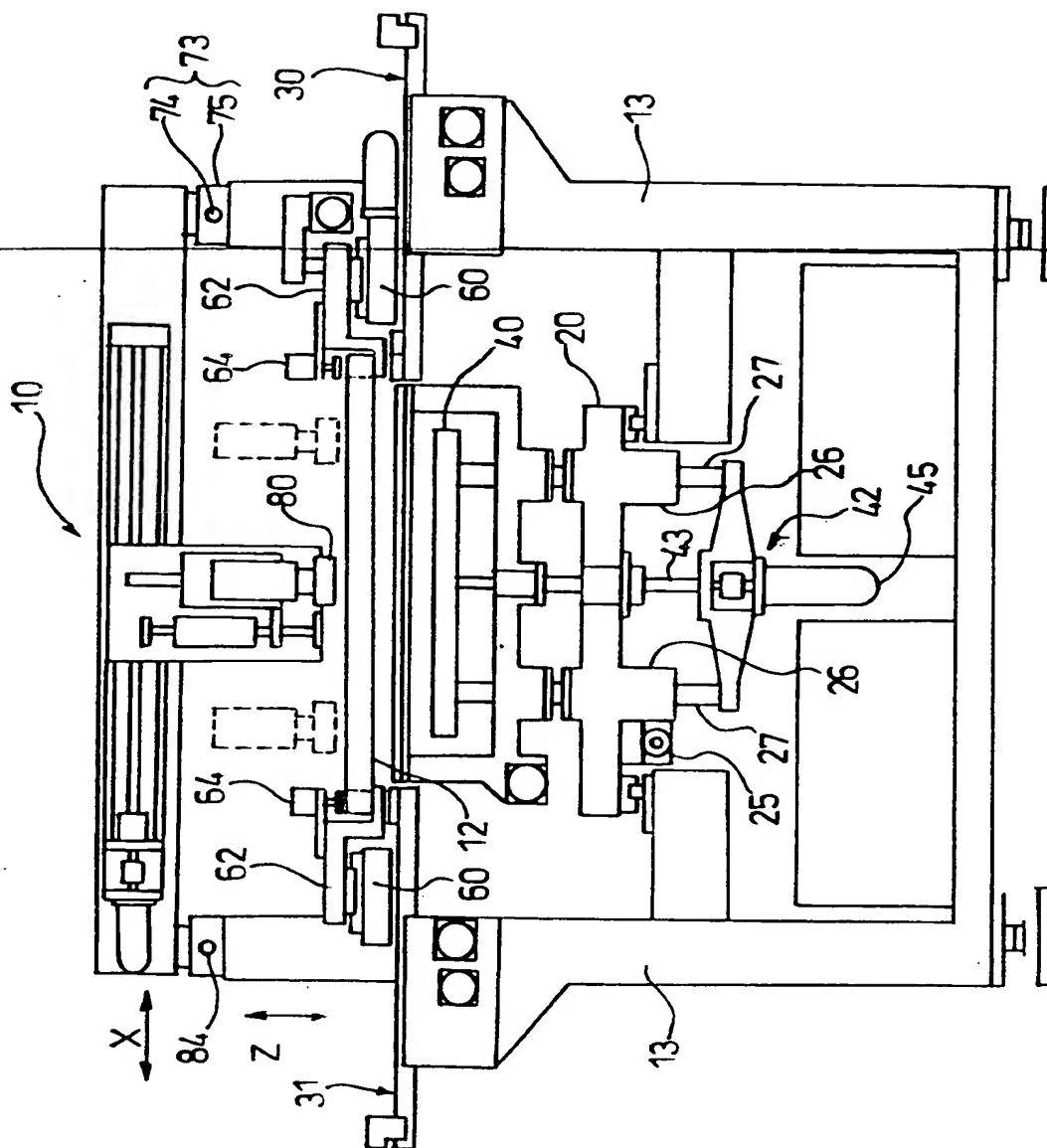
【書類名】

図面

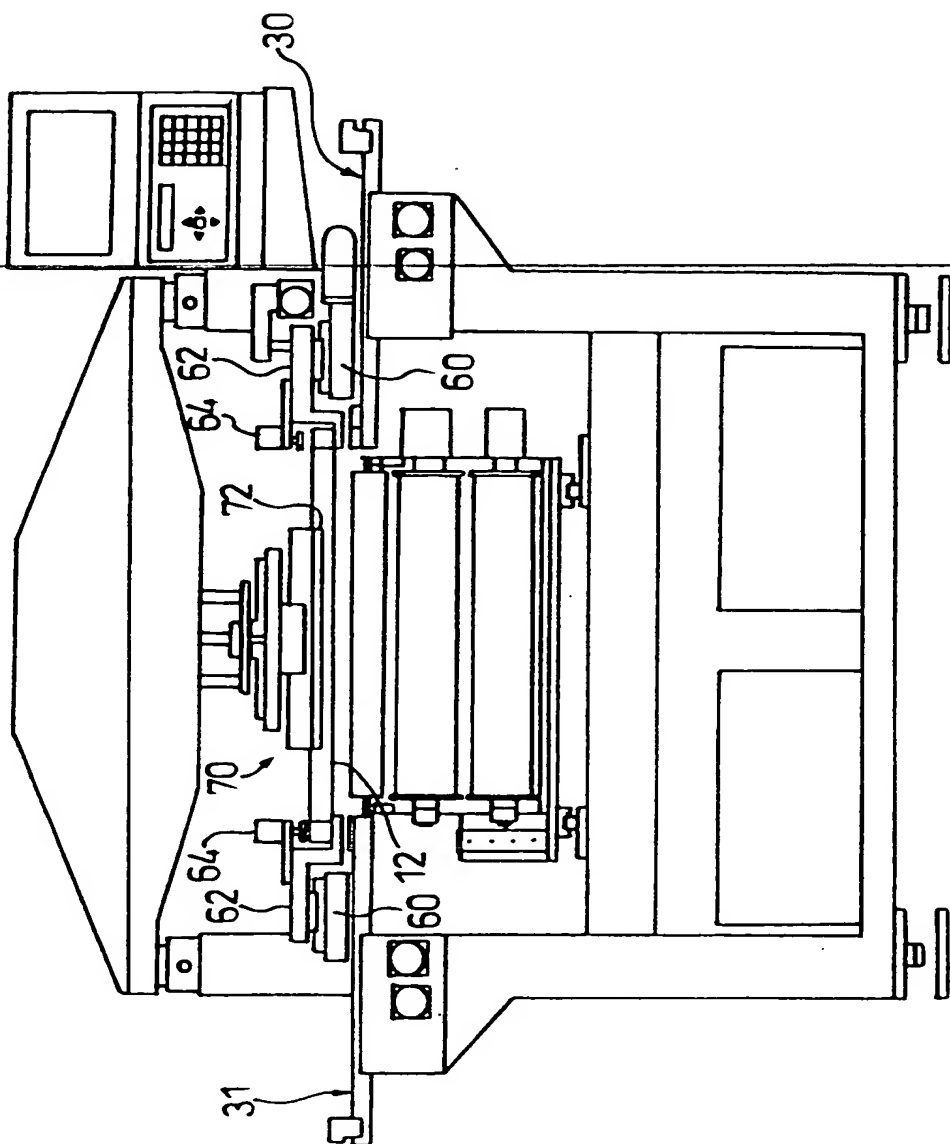
【圖 1】



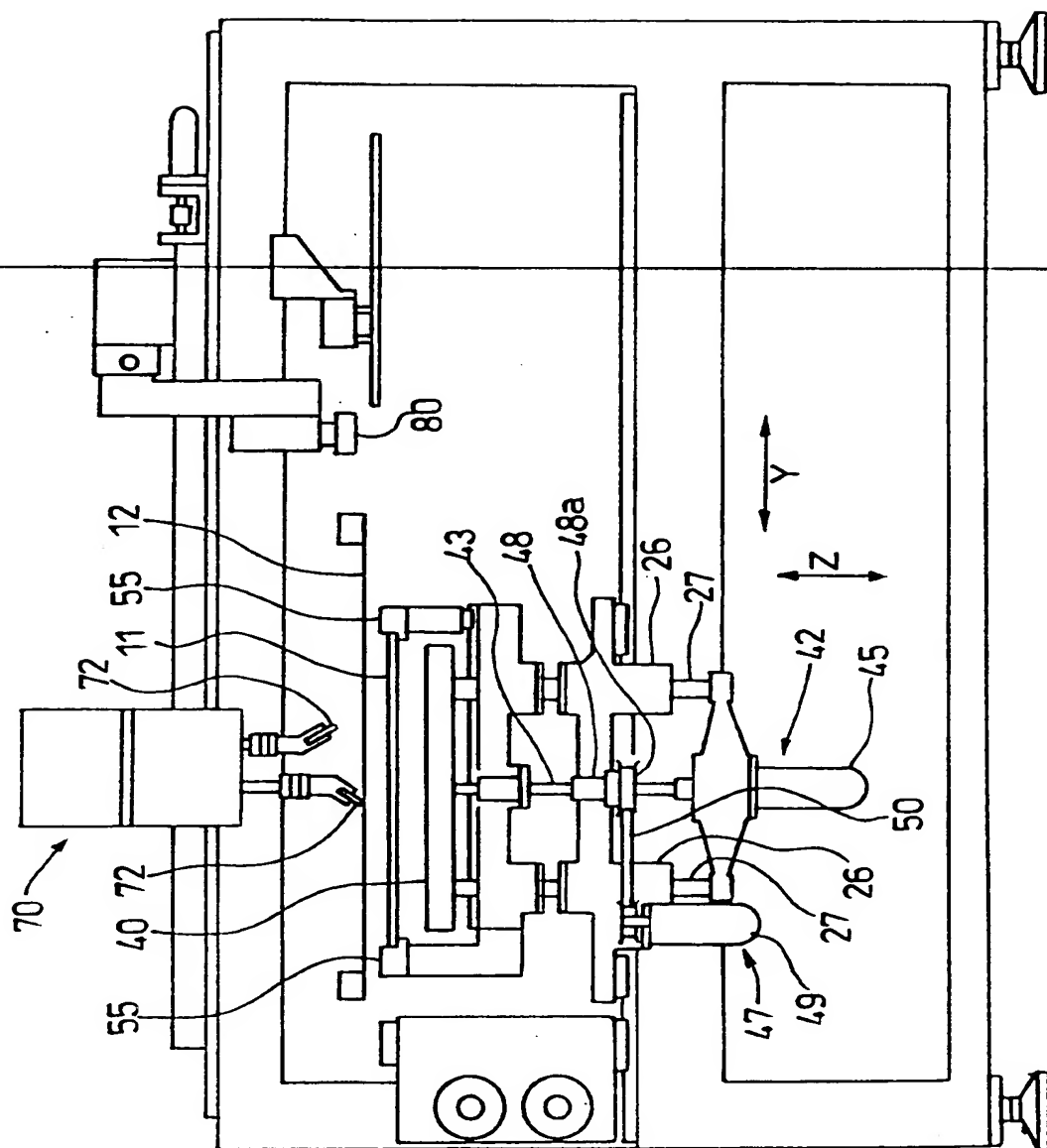
【図 2】



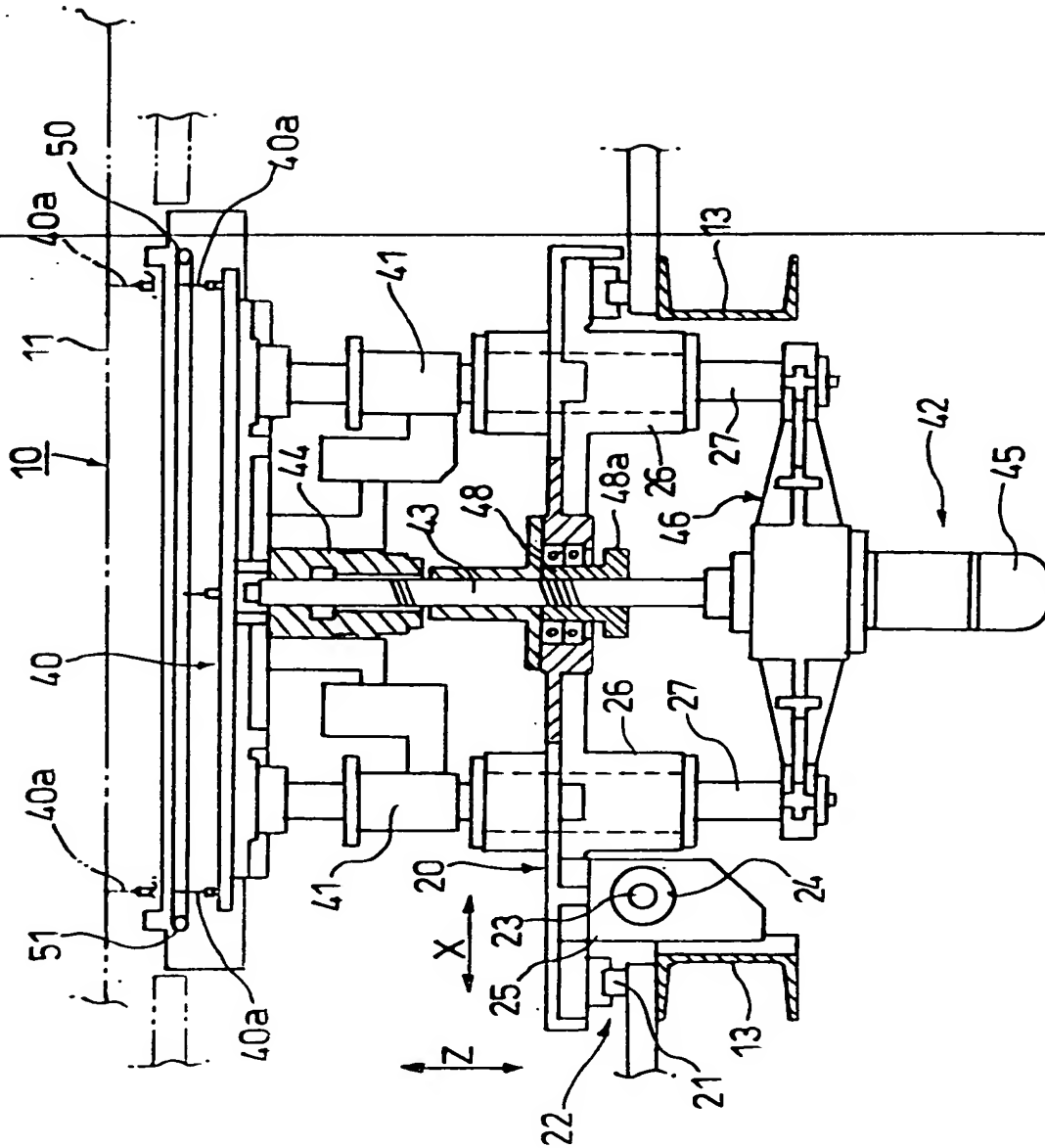
【図 3】



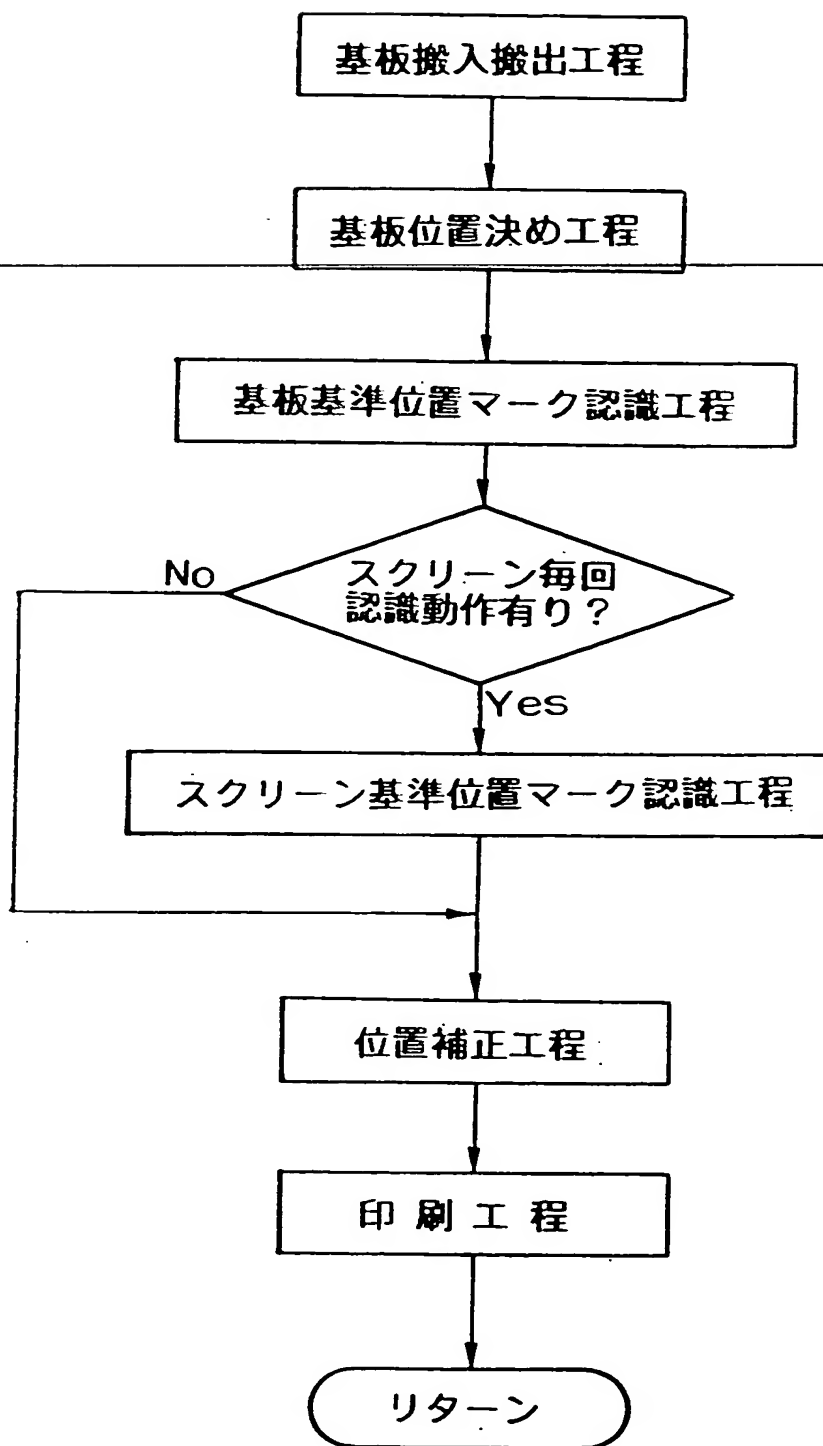
【図 4】



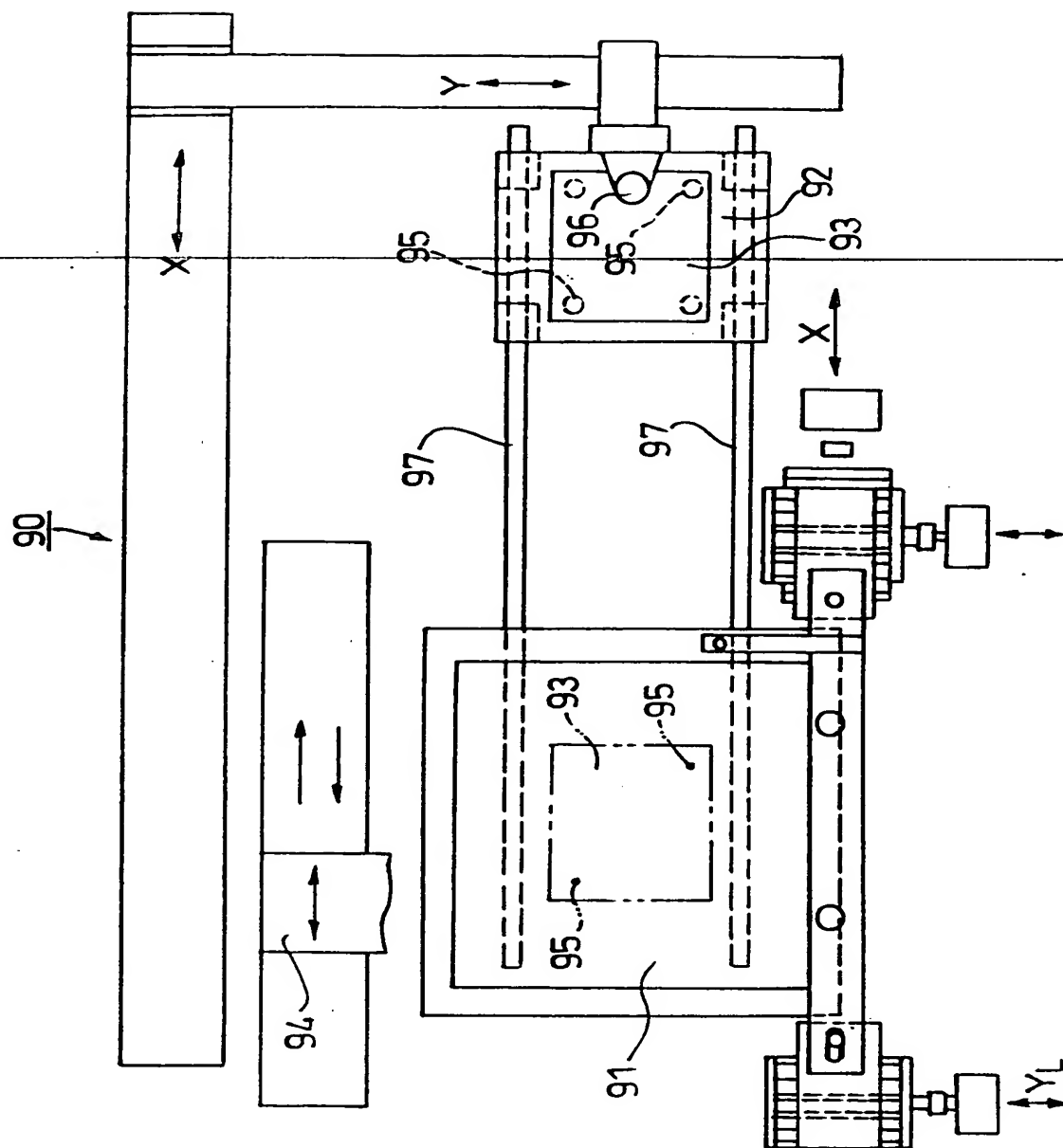
【図 5】



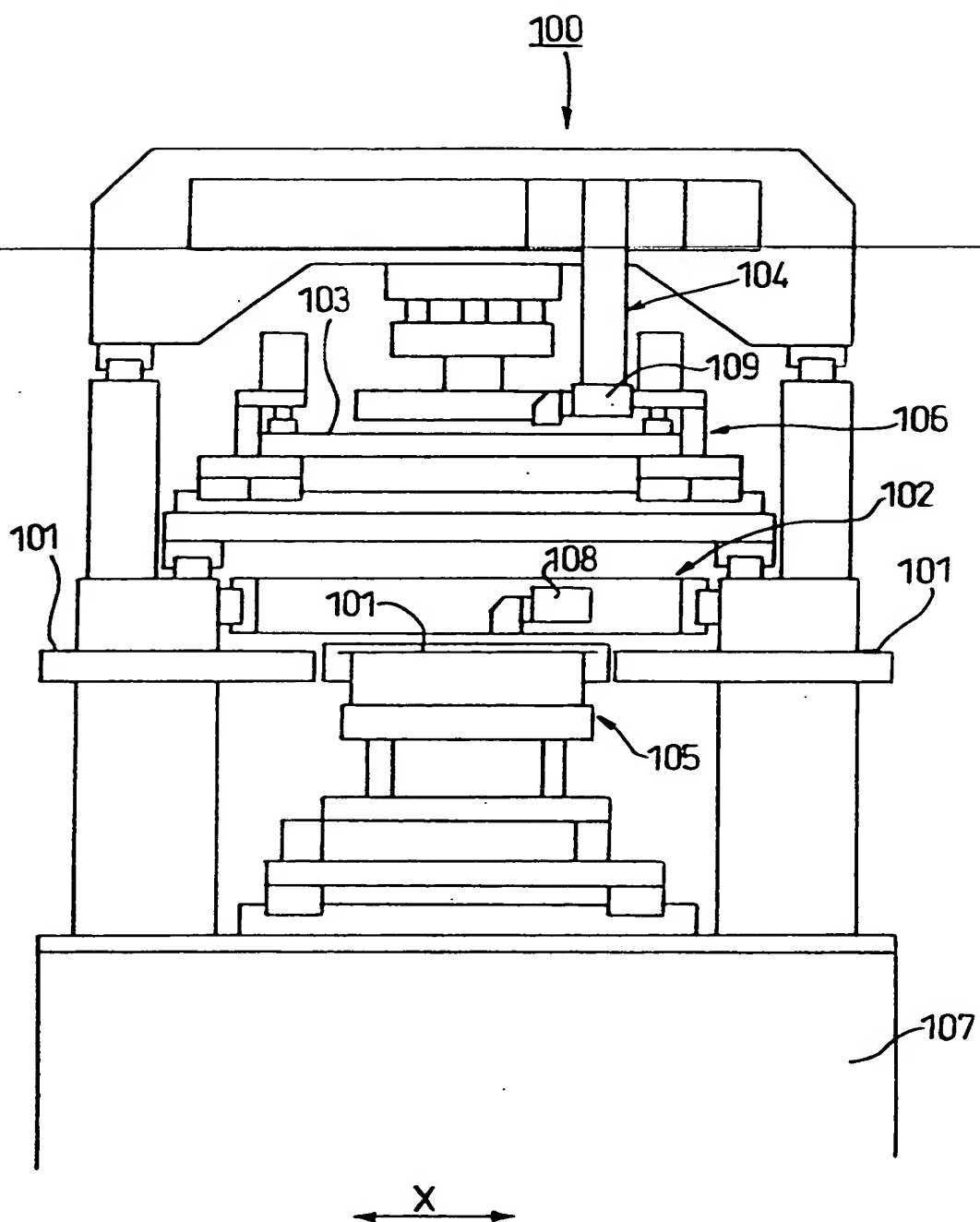
【図 7】



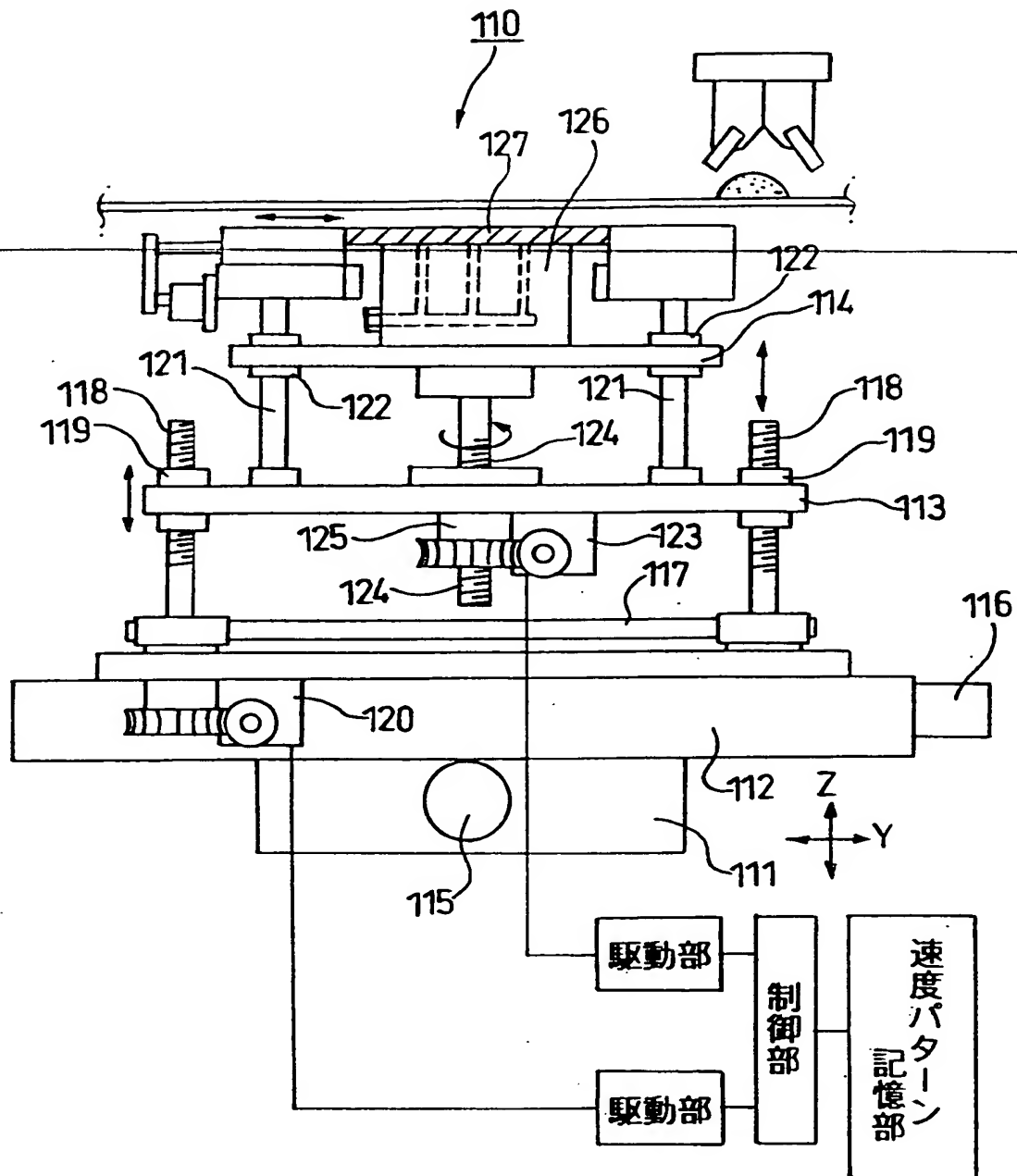
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮する。

【解決手段】 制御装置は、基板搬入用ローダ 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 1 を制御し、基板搬入用ローダ 3 0 による支持台 4 0 上への基板 1 1 の搬入、及び基板搬出用ローダ 3 1 による支持台 4 0 上からの基板 1 1 の搬出を、基板搬入搬出方向 A に沿って略同期して行わせる。また制御装置は、支持台昇降機構 4 2 による支持台 4 0 の昇降動作に伴う支持台 4 0 への基板 1 1 の支持、基板規制機構 5 5 による支持台 4 0 上での基板 1 1 の位置決め、可動フレーム昇降機構 4 7 による支持台昇降機構 4 2 の可動フレーム 4 6 の上昇、テーブル部水平移動機構 2 2 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 2 0 の水平移動、及び支持台昇降機構 4 2 の可動フレーム 4 6 の上昇並びにテーブル部 2 0 の水平移動による、認識カメラ 8 0 による基準位置マーク認識を行う所定の認識位置への基板 1 1 の位置決めを、略同期して行わせる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000005821]

1. ~~変更年月日~~ ~~1990年 8月28日~~

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社